

DOI:10.11937/bfyy.201506035

影响香菇组织分离褐变的因素研究

林国智

(河北旅游职业学院,河北 承德 067000)

摘 要:以香菇为试材,选取不同菌块大小、不同新鲜程度的香菇、不同含水量的培养基,从控制培养温度及在培养基中加入活性炭、维生素 C 等方法,研究抑制香菇组织分离产生褐变的几种因素。结果表明:菌块大小为 0.7~0.9 cm 时褐变率相对较低,为 16.6%;当香菇放置 1~3 d,培养基放置 3 d 时褐变率为 0%;在培养基中加入 0.1%~0.3% 活性炭、维生素 C 浓度为 0.1~0.5 g/L 时可使褐变率降为 0%;蘸取无菌水的菌种可以降低褐变率至 0%;当温度控制在 25℃ 左右褐变率降低为 16.6%。褐变率越低,菌丝生长越好。

关键词:香菇;褐变;活性炭;维生素 C

中图分类号:S 646.1⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)06-0126-04

香菇子实体组织分离是生产中菌种的纯化复壮和选育优良菌株的主要方法^[1],该方法操作简单,繁殖后代的变异小,最好的保持了菌株的优良特性,但在进行组织分离培养时会出现变色现象,主要原因是外植体的酶促褐变是植物组织培养中常见的现象。酶促褐变是在有氧的条件下,多酚氧化酶(polyphenol oxidase,PPO)氧化组织中酚类物质形成醌,醌再进一步氧化聚合形成褐色色素^[2]。这类物质可抑制细胞中其它酶的活性,影响细胞的正常代谢,外植体的酶促褐变是组织分离成功培养的主要障碍之一^[3],在香菇组织分离培养过程中,褐变现象尤其严重,正常情况下培养极易导致组织褐变,影响香菇菌丝生长,轻者影响扩繁原种和栽培种,严重时可导致香菇组织分离培养的失败,造成香菇生产过

程的重大损失。该试验利用香菇的子实体组织作为外植体,研究了物理因素和化学因素对香菇组织分离培养产生褐变因素的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试香菇品种为“香 808”,取自河北旅游职业学院的食用菌生产基地。活性炭购于平泉县华光活性炭厂。PDA 培养基配方为马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂 18 g,水 1 000 mL。维生素 C 购自药店,产地为西安东晓生物科技有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 不同菌块大小对香菇褐变的影响 试验设 5 种不同大小的菌块,分别为处理 A:0.1 cm,B:0.3 cm,C:0.5 cm,D:0.7 cm,E:0.9 cm 的接种块,每个处理接种试管 3 支,2 次重复,每支 1 粒,菌块共 30 粒,在恒温培养箱中培养,温度控制在 23~25℃,通过定时观察记录菌

作者简介:林国智(1968-),男,河北承德人,本科,讲师,研究方向为食用菌生产技术与栽培。E-mail:845101187@qq.com

收稿日期:2014-11-10

Effect of 1-MCP on the Fresh-keeping of Fresh-cut Eggplant

DIAO Chun-ying¹,GAO Xiu-rui²,WANG Zhe¹

(1. College of Bioscience and Engineering, Hebei Economic and Business University, Shijiazhuang, Hebei 050061; 2. Institute of Cash Crops, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang, Hebei 050051)

Abstract: Taking fruits of eggplant “Qieza No. 10” cultivars as materials, the fresh-keeping effect of 1.0 μ L/L 1-MCP on the fruits of fresh-cut eggplant were studied. The results showed that at room temperature(15℃), the 1.0 μ L/L 1-MCP could control the fruits’ respiratory intensity, retain the contents of titratable acid, remain the hardness, meanwhile reduce the rate of weight loss and browning index extend the fresh-keeping of eggplant.

Keywords: 1-MCP; fresh-cut eggplant; fresh-keeping

块发菌变化、培养基变化及菌丝生长状况,记录对比重复试验。

1.2.2 不同新鲜程度的香菇对褐变的影响 试验选用4种不同新鲜度香菇,分别为:刚采收新鲜香菇A2,放置1d的香菇B2,放置3d的香菇C2,放置7d的香菇D2。每个处理3支,设2次重复,每支接种1块菌种,菌块大小0.6cm,共24支。在恒温培养箱中培养,温度控制在23~25℃,通过观察记录菌块、培养基变化、菌丝发生情况,找出一种可以降低褐变率的方法。

1.2.3 不同含水量的培养基对香菇褐变的影响 设3种处理:含水量较高的新制培养基A3;放置3d的培养基B3;放置7d的培养基C3。每个处理3支,设2次重复,每支接1块菌种,菌块大小0.6cm,共18支。在恒温培养箱中培养,温度控制在23~25℃,通过观察记录菌块、培养基变化及菌丝生长情况,选出可降低褐变率的方法。

1.2.4 培养基加入活性炭对香菇褐变的影响 对照A4普通培养基;处理B4加入0.1%活性炭的培养基;C4加入0.3%的活性炭;D4加入0.6%的活性炭;E4加入0.9%的活性炭,每个处理接种3支,设2次重复,每支接1粒,菌块大小0.6cm,共30粒。在恒温培养箱中培养,温度控制在23~25℃,通过观察记录菌块的生长,培养基变化及菌块变化记录对比探讨活性炭是否可以降低褐变率。

1.2.5 蘸取无菌水对香菇褐变的影响 对照A5用普通培养基,不蘸取无菌水的菌块取0.6cm大小,每只接种1块,每个处理3支,设2次重复。处理B5用0.6cm大小的菌块6块蘸取无菌水,用无菌滤纸吸干后,放入培养基内,每支接种1块,每个处理3支,设2次重复。在恒温培养箱中培养,温度控制在23~25℃,观察记录菌块的生长,培养基变化及菌块变化。

1.2.6 转管对香菇褐变的影响 对照A6为普通培养基;处理B6为转管培养基;每个处理3支,设2次重复,每支接种1块,菌块大小0.6cm,共12支。B6中菌块有褐变现象就立即转管,A6、B6均在恒温培养箱中培养,温度控制在23~25℃,观察记录菌块生长,培养基及菌

块变化。

1.2.7 维生素C对香菇褐变率的影响 对照A7为普通培养基;处理B7加入0.1g/L维生素C的培养基;C7加入0.3g/L维生素C的培养基;D7加入0.5g/L维生素C;E7加入0.7g/L维生素C的培养基,每个处理3支,设置2次重复,每支接种1块,菌块大小0.6cm,共30支,在恒温培养箱中培养,温度控制在23~25℃,通过观察菌块,培养基变化,菌丝生长,探讨在培养基中加入维生素C是否可以降低褐变率。

1.2.8 培养温度对菌块的褐变的影响 分别设处理A8为5℃,B8为15℃,C8为25℃,D8为28℃。每个处理3支,设2次重复,每支接种1块,菌块大小0.6cm,共24支,按设定温度在恒温培养箱中培养,观察记录菌块、培养基变化及菌丝生长。

1.2.9 试验管理 选用肉多健壮的香菇,接种于普通马铃薯培养基,添加活性炭培养基及添加维生素C培养基中,做好标记。摆放培养架上暗光培养,定期定时观察菌块生长与污染情况。如发现污染病例立即做出处理并记录下来。当菌丝长出后每天观察菌块菌丝的变化生长情况做出记录,培养室暗光培养,除特殊温度要求外,正常发菌温度一直保持在23~25℃^[4]。

2 结果与分析

2.1 不同菌块对香菇褐变的影响

由表1可知,处理A1褐变率最低,但菌丝不易萌发、应该淘汰。处理C1、D1效果显著,褐变率较低,菌丝生长较快,菌丝品质好。B1褐变率相对较高,菌丝生长差。E1虽然菌丝生长良好但褐变率相对较高。表明菌块在(0.5~0.7cm)时菌丝生长良好,褐变率相对较低,是大小较适宜的菌块。

2.2 不同新鲜程度菌块对香菇褐变的影响

由表2可知,处理B2、C2、D2比A2褐变率低,但C2、D2菌丝生长逐渐变慢、品质一般,D2菌丝生长很差应该淘汰;表明香菇组织分离时以采收后放置1~3d,菌丝生长良好,褐变率相对较低,是组织分离较适宜的时间。

表1 不同菌块培养对香菇褐变率的影响

Table 1 The effect of different sizes of block on browning rates

处理	接种管数	未长数	培养基褐变数	褐变率/%	菌丝生长情况
A1(0.1 cm)	6	3	0	0.0	菌块过小,菌丝萌发慢甚至不萌发,长出菌丝疏
B1(0.3 cm)	6	0	3	50.0	部分生长的较慢,菌丝疏密不一
C1(0.5 cm)	6	0	1	16.7	菌丝生长的较慢,菌丝较密
D1(0.7 cm)	6	0	1	16.7	菌丝生长较快,菌丝较密
E1(0.9 cm)	6	0	3	50.0	菌丝生长的快,菌丝白、密

注:褐变率=培养基变褐数/(接种管数-污染及未长管数)×100%。下同。

表 2

不同新鲜程度菌块对香菇褐变率影响

Table 2

The effect of different freshness on browning rates

处理	接种管数	污染数	褐变数	褐变率/%	菌丝生长情况
A2(新鲜香菇)	6	0	2	33.0	菌丝生长较快,菌丝白、密
B2(放置 1 d)	6	0	0	0.0	菌丝生长较快,菌丝洁白浓密
C2(放置 3 d)	6	0	0	0.0	菌丝生长较慢,菌丝洁白浓密
D2(放置 7 d)	6	0	0	0.0	菌丝生长慢,菌丝稀疏

2.3 不同含水量培养基对香菇褐变的影响

由表 3 可知,处理 B3、C3 比 A3 褐变率低;B3 比 C3 褐变率更低;但 C3 污染的过多,应该淘汰;B3 菌丝生长良好,褐变率较低。香菇组织分离时培养基放置 3 d 时菌丝生长良好,褐变率相对较低,是组织分离最适宜的含水量范围。

2.4 不同浓度活性炭对香菇褐变的影响

由表 4 可知,处理 B4、C4、D4、E4 比 A4 抑制褐变

表 3

不同含水量培养基对香菇褐变的影响

Table 3

The effect of different water content on browning rate

处理	接种管数	污染数	培养基褐变管数	褐变率/%	菌丝生长情况
A3(最高含水量)	6	0	1	16.6	菌丝生长速度快慢不一,菌丝疏密不一
B3(放置 3 d)	6	0	0	0.0	菌丝生长较快,菌块无褐变现象,菌丝较密
C3(放置 7 d)	6	4	0	0.0	菌丝生长比 B3 快,菌块有明显褐变现象,菌丝较密

表 4

不同浓度活性炭对香菇褐变率的影响

Table 4

The effect of different concentrations activated carbon on browning rates

处理	接种管数	污染及未长数	培养基褐变管数	褐变率/%	菌丝生长情况
A4(CK)	6	0	2	33.0	菌丝生长快,生长量大、白、密
B4(0.1%)	6	0	0	0.0	菌丝生长较快,生长白、较密
C4(0.3%)	6	0	1	16.6	菌丝生长快慢不一,生长白、较密
D4(0.6%)	6	0	1	16.6	菌丝生长慢的多,菌丝生长白、较疏
E4(0.9%)	6	0	0	0.0	菌丝生长满,菌丝生长疏

2.5 菌块是否蘸取无菌水对香菇褐变的影响

由表 5 可知,处理 A5 褐变率较高,而处理 B5 蘸无

菌水,菌块的褐变率明显降低,表明在香菇组织分离时蘸取无菌水可对褐变有很好的抑制作用。

表 5

菌块是否蘸取无菌水对香菇褐变率的影响

Table 5

The effect of the block stained with sterile water on browning rates

处理	接种管数	污染及未长数	培养基褐变管数	褐变率/%	菌丝生长情况
A5(CK)	6	0	2	33.3	菌丝生长较快,菌丝白、密,菌块褐变较多
B5(沾无菌水)	6	0	0	0.0	菌丝生长较快,菌丝生长良好,菌块褐变较少

2.6 转管对香菇褐变的影响

由表 6 可知,A6、B6 都无褐变,但 B6 转管,影响菌丝生长,效果不佳。表明在香菇组织分离时选择转管对

褐变没有明显的抑制作用,却影响到菌丝的正常生长,因此不在转管时期内,不应进行转管操作。

表 6

转管对香菇褐变率的影响

Table 6

The effect of transferring tube on browning rates

处理	接种管数	污染褐数	培养基褐变管数	褐变率/%	菌丝生长情况
A6(CK)	6	1	0	0	菌丝生长较快,菌丝生长较密,良好
B6(转管)	6	0	0	0	菌丝生长快慢不齐,菌丝生长疏密不一

2.7 不同浓度维生素 C 对香菇褐变的影响

由表 7 可知,处理 B7、C7、D7 比 A7、E7 褐变率低;处理 E7 菌块污染过多、应该淘汰。表明维生素 C 浓度在(0.1~0.5 g/L)时菌丝生长良好,褐变率相对较低,是组织分离最适宜的维生素 C 浓度范围。

2.8 不同温度培养菌块对香菇褐变的影响

由表 8 可知,C8、D8 比 A8、B8 褐变率低;C8 比 D8 褐变率更低;D8 易污染,菌丝稀疏。表明温度是菌丝生长的主要因素,温度控制在 25℃ 左右,菌丝生长状态良好,对褐变率降低效果显著。

表 7 不同浓度维生素 C 对香菇褐变率的影响

Table 7 The effect of different concentrations of vitamin C on browning rates

处理	接种管数	污染	培养基褐变管数	褐变率/%	菌丝生长情况
A7(CK)	6	2	1	25.0	菌丝生长速度较快,菌丝品质一般
B7(0.1 g/L)	6	1	0	0.0	菌丝生长快,菌丝生长白、密
C7(0.3 g/L)	6	0	0	0.0	菌丝生长快,菌丝生长白、密
D7(0.5 g/L)	6	0	0	0.0	菌丝生长快,菌丝生长白、密
E7(0.7 g/L)	6	3	2	33.3	菌丝生长较快,菌丝生长较好

表 8 不同温度培养对香菇褐变率的影响

Table 8 The effect of different temperatures on browning rates

处理	接种管数	未生长数	培养基褐变管数	褐变率/%	菌丝生长情况
A8(5℃)	6	2	2	50.0	菌丝生长速度慢,菌、丝疏、菌丝质量差
B8(15℃)	6	0	2	33.3	菌丝生长较快,菌丝较密
C8(25℃)	6	0	1	16.6	菌丝生长速度快,菌丝浓密、白
D8(28℃)	6	1	1	25.0	菌丝生长速度快,菌丝稀疏

3 讨论

该试验在无菌操作实验室对香菇子实体组织分离产生变色的以上因素进行了详细的观察和记录,表明几种因素对香菇子实体组织分离产生褐变的抑制作用明显。通过试验分析可知,应该有更简单、更快捷、更实用的因素对香菇子实体组织分离产生褐变的抑制作用更好。因此,后续试验还将对其它因素对香菇子实体组织分离产生褐变的抑制作用进行更深入的研究,以期能够找到抑制香菇子实体组织分离产生褐变的根本原因,促进香菇整个栽培过程规范化。同时在香菇组织分离培养过程中,为减少褐变现象的出现,还需要进行综合因素的控制^[5]。从多种综合因素搭配进行探讨研究,寻找最有效的抑制香菇组织分离过程中产生褐变因素。但由于该实验室的条件和试验管理、人为因素的影响,试

验结果可能会有一定的误差,但在本质上不会产生明显差异,在目前香菇组织分离培养生产中可以借鉴应用,为香菇组织分离培养生产过程提供借鉴,并对鲜香菇的保鲜提供参考。

参考文献

[1] 任桂梅,刘艳,李红.香菇子实体组织分离母种比较试验[J].食用菌,2003(1):14.
[2] 张功,候枝莲,峥嵘.三种菇子实体不同部位组织分离培养菌丝生长研究[J].中国食用菌,2001(2):9-10.
[3] 王澄澈,苗艳芳,田娟.混合组织分离法在香菇制种上的应用[J].食用菌,2000(4):14.
[4] 汪昭月,杨瑞长,乔卫亚,等.食用菌科学栽培指南[M].北京:金盾出版社,1999.
[5] 王清连.植物组织培养[M].北京:中国农业出版社,2008.

Study on Factors Affecting the Browning During the Issue Isolation of Shiitake Mushroom

LIN Guo-zhi

(Hebei Tourism Vocational College,Chengde,Hebei 067000)

Abstract: Taking mushroom as test materials,the browning probability of inhibiting tissue isolation by selecting different sizes of block,freshness Shiitake mushroom,water content medium,controlling the culture temperature and adding activated carbon and vitamin C into the culture medium,many factors that affecting the browning during the issue isolation were studied.The results showed that the browning rate was relatively low of 16.6% when the size of block was 0.7—0.9 cm;while the rate was 0% when Shiitake mushroom was placed for 1—3 days,and the culture medium was placed for 3 days.The browning rate became 0% when adding 0.1%—0.3% activated carbon and 0.1—0.5 g/L vitamin C.The browning rate was reduced to 16.6% when the temperature was controlled at about 25℃.The browning rate was the lower,the better the mycelia growth.

Keywords: Shiitake mushroom;browning;activated carbon;vitamin C